

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Pat entschrift  
⑪ DE 3726083 C2

⑤ Int. CL 4:  
B21 D 39/06  
B 23 P 11/02

② Aktenzeichen: P 37 26 083.9-14  
② Anmeldetag: 5. 8. 87  
④ Offenlegungstag: 18. 2. 88  
⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 7. 89

DE 3726083 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③ Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
12.08.86 DE 36 27 258.2

⑦ Patentinhaber:  
Balcke-Dürr AG, 4030 Ratingen, DE

⑦ Vertreter:  
Stenger, A., Dipl.-Ing.; Watzke, W., Dipl.-Ing.; Ring,  
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

⑦ Erfinder:  
Krips, Herbert, 4630 Bochum, DE; Podhorsky,  
Miroslav, Dr., 4030 Ratingen, DE

⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 16 901 A1  
DE 31 05 712 A1

④ Vorrichtung zum Befestigen von Bauteilen auf einem Hohlkörper

DE 3726083 C2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Befestigen von einem oder mehreren, jeweils mit einer Öffnung versehenen Bauteil(en) an mindestens zwei axial beabstandeten Befestigungsstellen eines Hohlkörpers, wobei im Ausgangszustand die Öffnung(en) in dem oder den zu befestigenden Bauteil(en) maßlich größer als die Befestigungsstellen am Hohlkörper ist bzw. sind und das oder die Bauteil(e) in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper gebracht werden, bevor der Befestigungsvorgang durch Aufweiten des Hohlkörpers im Bereich der Befestigungsstellen mittels eines Druckmittels erfolgt, das durch einen in den Hohlkörper einführbaren Aufweidorn eingebracht wird, auf dessen Mantelfläche mindestens zwei Dichtringpaare angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen den beiden Dichtringen jedes Dichtringpaares der axialen Erstreckung der jeweiligen Befestigungsstelle entspricht.

Es ist auf den verschiedensten Gebieten der Technik bekannt, anstelle des Herausarbeitens komplizierter Teile aus dem Vollen diese Teile dadurch herzustellen, daß auf einem Grundbauteil entsprechend geformte Zusatzteile befestigt werden, so daß sich die äußere Form des Bauteils auf kostengünstigere Weise herstellen läßt. Das Befestigen der zusätzlichen Bauteile auf dem Grundbauteil erfolgt durch Schweißen, Lötten, Schrumpfen oder Kleben.

Wenn bei den herzustellenden Bauteilen Material und/oder Gewicht eingespart werden soll, finden häufig auch Hohlkörper als Grundbauteil Verwendung. Auch in diesem Fall ist im Ausgangszustand die Öffnung in dem auf dem Hohlkörper zu befestigenden Teil größer als die Befestigungsstelle am Hohlkörper, so daß das jeweilige Teil in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper gebracht werden kann, bevor der Befestigungsvorgang erfolgt.

Sowohl beim Schweißen und Lötten als auch beim Schrumpfen treten Wärmebeanspruchungen auf, die zu unerwünschten und schwer zu kontrollierenden Verformungen oder Veränderungen führen können. Die Befestigung durch Kleben besitzt den Nachteil, daß keine Sicherheit darüber besteht, ob die Kontaktflächen voll mit dem Kleber benetzt sind.

Um auf einfache und kostengünstige Weise eine zuverlässige Befestigung von Teilen auf einem Hohlkörper durchzuführen, ohne daß die Gefahr einer Überbeanspruchung des Hohlkörpers besteht, ist es nun beispielsweise aus der DE 36 16 901 A1 bekannt, jedes Teil durch Aufweiten des Hohlkörpers zumindest im Bereich der Befestigungsstelle mittels eines in den Hohlkörper eingebrachten Druckmittels auf dem Hohlkörper zu befestigen. Durch dieses Aufweiten des Hohlkörpers kann sowohl eine kraftschlüssige als auch eine formschlüssige Befestigung der Teile erfolgen, wobei die erforderlichen Verformungskräfte zur Erzielung der jeweils benötigten Haftkraft durch die Wahl eines entsprechenden Druckmitteldruckes erzeugt werden können. Falls mehrere unterschiedliche Teile auf einem Hohlkörper befestigt werden sollen, ist es möglich, den Hohlkörper im Bereich der Befestigungsstelle der Teile mit unterschiedlichen Drücken aufzuweiten.

Neben der Verwendung einer in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Matrize, die mit auf die jeweilige Ausdehnung abgestimmten Aussparungen sowohl für den Hohlkörper als auch für den bzw. die zu befestigenden Teile und mit Abstützflächen für die zwischen den Teilen liegenden Abschnitte des Hohlkörpers verse-

hen ist, kann ferner ein in den Hohlkörper einführbarer Aufweidorn zur Anbringung des Aufweidruckes verwendet werden (DE 31 05 712 A1). Auf der Oberfläche des Aufweidorns sind Dichtringpaare angeordnet, wobei der Abstand zwischen den beiden Dichtringen jedes Dichtringpaares der axialen Erstreckung der jeweiligen Befestigungsstelle entspricht. Zwischen den Dichtringen jedes Dichtringpaares wird also der jeweilige Aufweidbereich gebildet, so daß die Aufweitung des Hohlkörpers auf die jeweiligen Befestigungsbereiche beschränkt wird.

Bei diesen bekannten Aufweidornen kann indes nicht ausgeschlossen werden, daß auch die Bereiche des Hohlkörpers zwischen den eigentlichen Befestigungsstellen, d. h. zwischen den Dichtringpaaren durch nicht ordnungsgemäß an der Innenwand des Hohlkörpers anliegende Dichtringe mit Druckmittel beaufschlagt werden, wodurch sich ein unerwünschtes Aufweiten dieser Hohlkörperabschnitte und damit ein fehlerhaftes Werkstück ergibt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, sicherzustellen, daß keine unerwünschte Aufweitung der zwischen den eigentlichen Befestigungsstellen liegenden Hohlkörperabschnitte erfolgt.

Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist durch jeweils mindestens eine zwischen den Dichtringpaaren vorhandene Druckentlastungsöffnung gekennzeichnet, die im Aufweidorn oder im Hohlkörper angeordnet ist.

Mit der Erfindung wird somit eine Vorrichtung geschaffen, die im rauen Alltagsbetrieb auch bei fehlerhaften oder abgenutzten Dichtringen sicherstellt, daß sich zwischen den eigentlichen Befestigungsstellen kein Druck durch das in das Innere des Hohlkörpers mittels des Aufweidornes eingebrachte Druckmittel aufbauen kann, der zu einer Aufweitung und damit unerwünschten Verformung oder gar Zerstörung des Hohlkörpers in diesen Bereichen führen würde.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt und zwar zeigt

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines mit vier Teilen zu versehenen Hohlkörpers und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, teilweise im Schnitt,

Fig. 2 die Ansicht gemäß dem Pfeil II in Fig. 1 und Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung und des Hohlkörpers nach Fig. 1.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 sollen auf einem zylindrischen Hohlkörper 1 mit kreisringförmigem Querschnitt vier Bauteile 10 bzw. 11 befestigt werden. Die Befestigung erfolgt mit Hilfe eines in den Hohlkörper 1 einführbaren Aufweidornes 12, die einen Außendurchmesser hat, der geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des Hohlkörpers 1 im Ausgangszustand ist. Im Bereich der Befestigungsstellen der Bauteile 10 bzw. 11 sind Dichtringpaare 113 auf dem Aufweidorn 12 angeordnet. Jedes Dichtringpaar 13 bildet zwischen sich einen Aufweitraum, der durch einen Verbindungskanal 12a mit den zentralen Druckkanal 12 des Aufweidornes 12 in Verbindung steht. Durch Einführen von Druckmittel in den zentralen Druckkanal 12b erfolgt somit jeweils zwischen den Dichtringpaaren 13 ein gezieltes Aufweiten des Hohlkörpers 1.

Damit die zwischen den Dichtringpaaren 13 liegenden Abschnitte des Hohlkörpers 1 mit Sicherheit nicht mit Druck beaufschlagt werden, sind diese Abschnitte jeweils durch einen als Entlastungskanal 12c ausgebildete Druckentlastungsöffnung mit der Atmosphäre ver-

bunden. Die Ansicht in Fig. 2 zeigt, daß das auf dem Hohlkörper 1 durch partielles Aufweiten befestigte Bauteil 11 als eine Art Kurbel ausgebildet ist, deren nicht umlaufendes Teil 11a gegenüber dem auf dem Hohlkörper 1 befestigten Bauteil 11 durch eine Lagerung auf Kugeln 11b drehbar ist.

Das zweite Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 unterscheidet sich von der ersten Ausführung dadurch, daß der Entlastungskanal 12c in dem Aufweildorn 12 entfallen ist und statt dessen der Hohlkörper 1 in den Bereichen zwischen den Befestigungsstellen jeweils mit mindestens einer Druckentlastungsöffnung 14 versehen ist. Auch auf diese Weise wird sichergestellt, daß die Bereiche des Hohlkörpers 1 zwischen benachbarten Dichtingpaaren 13 vom Druck des Aufweit-Druckmittels entlastet sind, so daß keine unerwünschte Aufweitung des Hohlkörpers 1 außerhalb der eigentlichen Befestigungsstellen eintreten kann. Die Druckentlastungsöffnung 14 kann bei der späteren Benutzung des Hohlkörpers 1 beispielsweise zur Zufuhr von Schmiermittel über das Innere des Hohlkörpers 1 zu einer Lagerstelle verwendet werden.

#### Patentanspruch

Vorrichtung zum gleichzeitigen Befestigen von einem oder mehreren, jeweils mit einer Öffnung versehenen Bauteil(en) an mindestens zwei axial beabstandeten Befestigungsstellen eines Hohlkörpers, wobei im Ausgangszustand die Öffnung(en) in dem oder den zu befestigenden Bauteil(en) maßlich größer als die Befestigungsstellen am Hohlkörper ist bzw. sind und das oder die Bauteil(e) in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper gebracht werden, bevor der Befestigungsvorgang durch Aufweiten des Hohlkörpers im Bereich der Befestigungsstellen mittels eines Druckmittels erfolgt, das durch einen in den Hohlkörper einföhrbaren Aufweildorn eingebracht wird, auf dessen Mantelfläche mind.stens zwei Dichtringpaare angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen den beiden Dichtringen jedes Dichtringpaares der axialen Erstreckung der jeweiligen Befestigungsstelle entspricht, gekennzeichnet durch jeweils mindestens eine zwischen den Dichtringpaaren (13) vorhandene Druckentlastungsöffnung (12c; 14), die im Aufweildorn (12) oder im Hohlkörper (1) angeordnet ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1

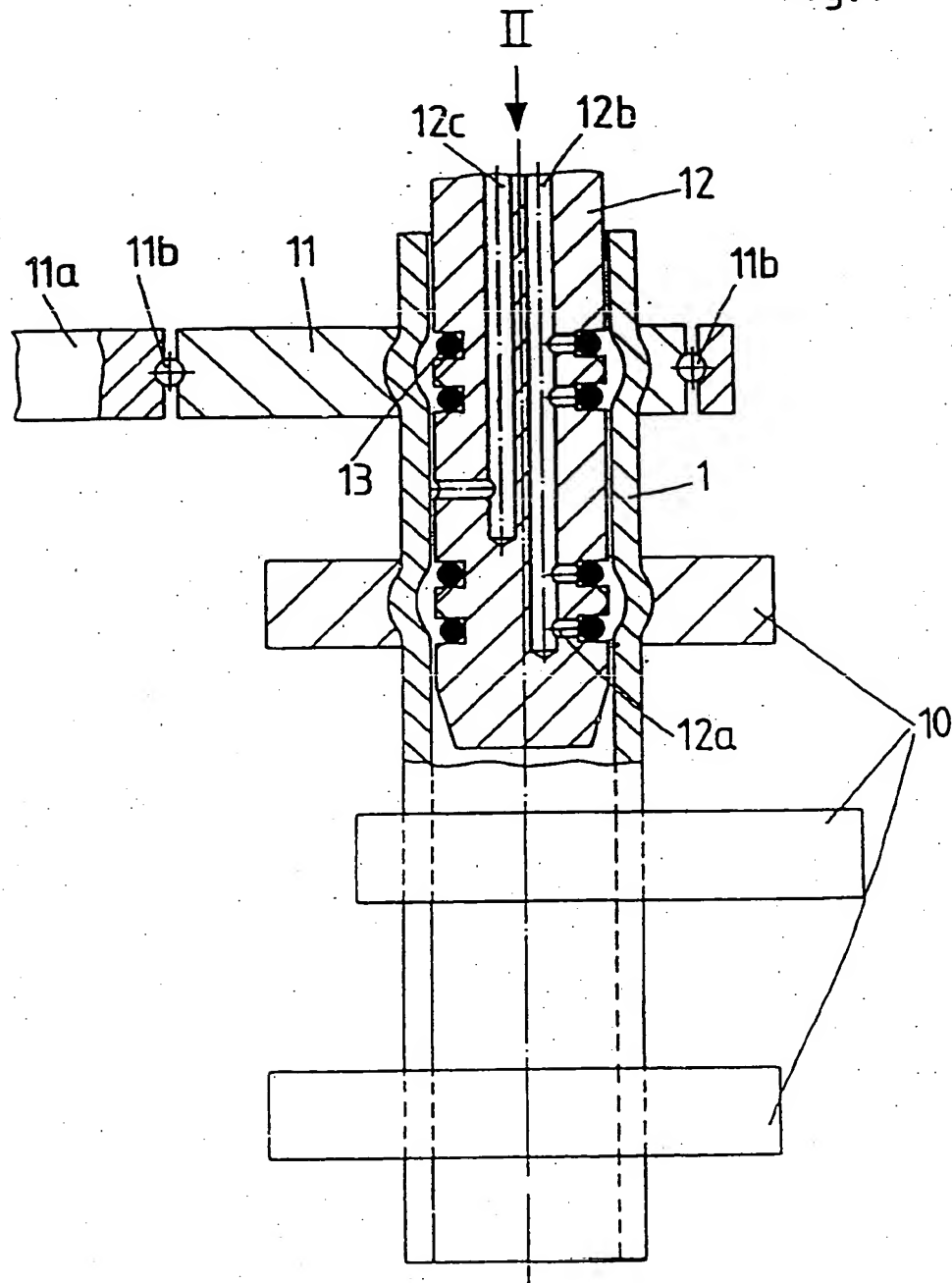


Fig. 2

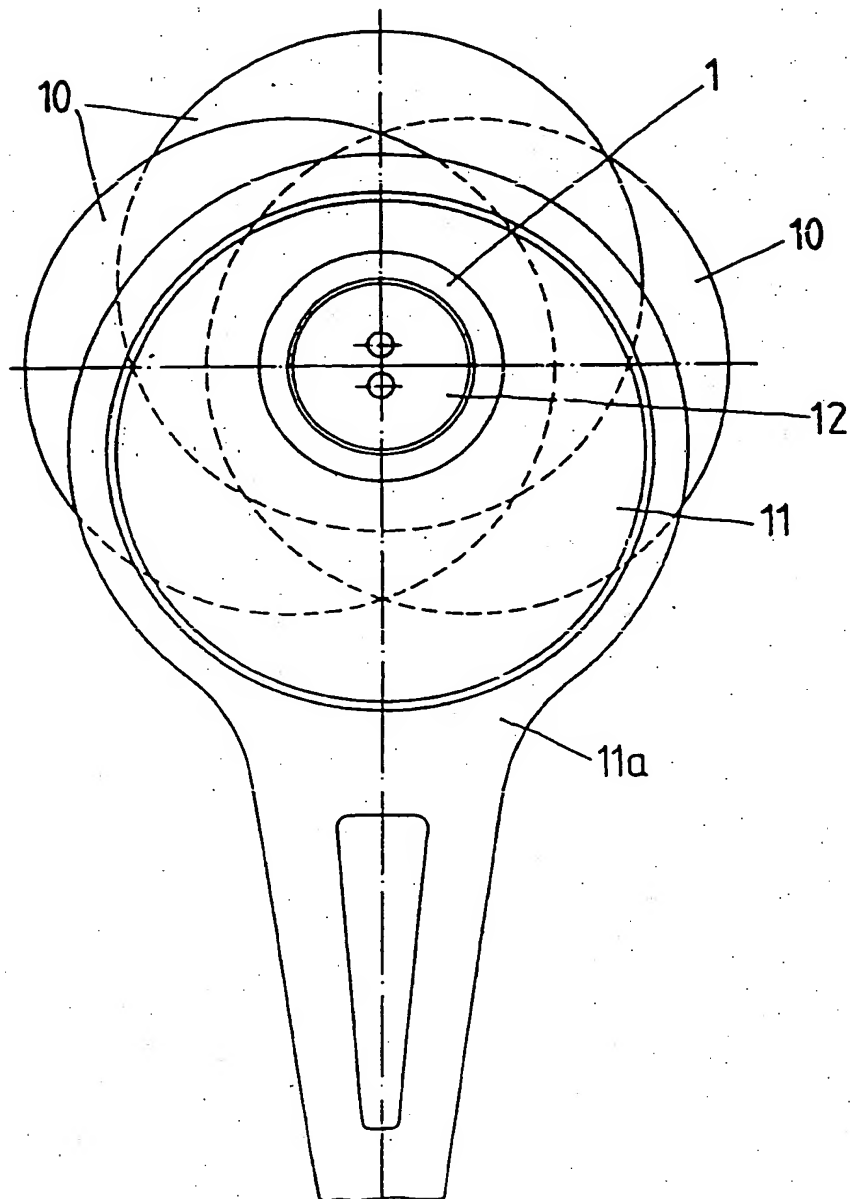


Fig. 3

